

523,331

Rec'd PCT/PTC 28 JAN 2005

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年2月12日 (12.02.2004)

PCT

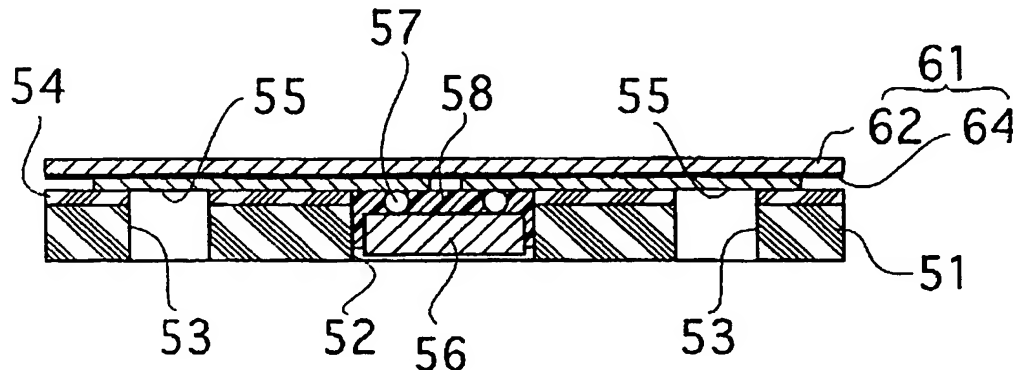
(10) 国際公開番号  
WO 2004/014114 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H05K 3/20 (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/007872
- (22) 国際出願日: 2003年6月20日 (20.06.2003) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 浅見博 (ASAMI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 大類研 (ORUI, Ken) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 草野英俊 (KUSANO, Hidetoshi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 日渡 冊人 (HIWATASHI, Fumito) [JP/JP];
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-223846 2002年7月31日 (31.07.2002) JP

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING BOARD WITH BUILT-IN DEVICE AND BOARD WITH BUILT-IN DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING PRINTED WIRING BOARD AND PRINTED WIRING BOARD

(54) 発明の名称: 素子内蔵基板の製造方法および素子内蔵基板、ならびに、プリント配線板の製造方法およびプリント配線板



(57) Abstract: A method for manufacturing a board with a built-in device in which a conductor pattern of a fine pitch can be precisely formed on an insulating layer while ensuring a dimension stability of the conductor pattern and a transfer sheet can be adequately removed, a board with a built-in device, a method for manufacturing a printed wiring board, and a printed wiring board are disclosed. A transfer sheet (61) comprises a metal base layer (62) and a metal-to-be-melted layer (64). A conductor pattern (55) is formed on the metal-to-be-melted layer (64) by electroplating. After the transfer sheet (61) with the formed conductor pattern (55) is bonded to an insulating base (51), the transfer sheet (61) is removed through the steps of separating the metal base layer (62) from the metal-to-be-melted layer (64) and selectively melting and removing the metal-to-be-melted layer (64) with respect to the conductor pattern (55).

(57) 要約: 導体パターンの寸法安定性を確保して絶縁層上にファインピッチな導体パターンを高精度に形成でき、転写シートの除去も適正に行うことができる素子内蔵基板の製造方法および素子内蔵基板、ならびに、プリント配線板の製造方法およびプリント配線板である。転写シート(61)を金属ベース材(62)と被溶解金属層(64)の2層を含む構造とし、導体パターン(55)を被溶解金属層(64)の上に電気めっき法によって形成する。そして、導体パターン(55)を形成した転写シート(61)を絶縁基材(51)上へ貼り合わせた後、金属ベース材(62)を被溶解金属層(64)から分離する工程と、被溶解金属層(64)を導体パターン(55)に対して選択的に溶解除去する工程とを経て、転写シート

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/014114 A1



〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ  
ニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒105-  
0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビ  
ル9階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

素子内蔵基板の製造方法および素子内蔵基板、ならびに、プリント配線板の製造方法およびプリント配線板

5

## 技術分野

本発明は、導体パターンの形成を転写シートを用いた転写法によって行う素子内蔵基板の製造方法および素子内蔵基板、ならびに、プリント配線板の製造方法およびプリント配線板に関し、更に詳しくは、寸法安定性に優れ、ファインピッチな導体パターンを形成可能な素子内蔵基板の製造方法および素子内蔵基板、ならびに、プリント配線板の製造方法およびプリント配線板に関する。

10

## 背景技術

近年、携帯電話機やPDA (Personal Digital Assistant)、ノート型パソコン等の電子機器の小型化、高機能化に伴い、これらを構成する電子部品の高密度実装対応が不可欠となっている。電子部品の高密度実装化は、従来より、電子部品の小型化による部品端子のファインピッチ化や、電子部品が実装されるプリント配線板上の導体パターンの微細化等によって対応している。

15

20

また、近年においては、プリント配線板を積層することによって三次元的な配線の引き回しを可能とする多層プリント配線板の開発が進められ、更には、この多層プリント配線板に対し、チップ抵抗やチップコンデンサ等の電子部品あるいは半導体チップ等の電気素子（以下、これらを総称して「電気素子」という。）を内蔵して、実装効率の更なる向上を図った素子内蔵基板の開発も進められている。

25

さて、プリント配線板の導体パターンを形成する方法として、従来より、転写シートを用いた転写法が知られている。この転写法によるプリント配線板の製造プロセスは、主として、転写シートの一表面に導体パターンを形成するパターン形成工程と、形成した導体パターンを介して  
5 転写シートを絶縁層へ貼り合わせた後、転写シートを除去するパターン転写工程とを有している。

転写法によって製造されるプリント配線板は、絶縁層の任意の場所に層間接続用のビアを形成することによって容易に多層化が図られる。

この種の従来技術として、例えば特許第 3 0 5 1 7 0 0 号公報には、  
10 転写法を用いた素子内蔵基板の製造方法が開示されている。以下、第 1 3 A 図乃至第 1 3 F 図を参照して従来の素子内蔵基板の製造方法について説明する。

第 1 3 A 図乃至第 1 3 F 図は、従来の素子内蔵基板の製造方法を示す工程断面図である。絶縁基材 3 1 には、半導体チップ 3 6 を收容するための空隙部 3 2 と、スルーホールに導電ペーストを充填して構成される層間接続用のビア貫通体 3 3 とがそれぞれ形成される（第 1 3 A 図）。  
15 一方、転写シート 3 4 の一表面には、絶縁基材 3 1 の上に転写すべき導体パターン 3 5 が形成される（第 1 3 B 図）。

ここで、絶縁基材 3 1 は、半硬化状態の熱硬化性樹脂からなり、転写  
20 シート 3 4 は、ポリエチレンテレフタレート（P E T）等の樹脂製フィルムで構成される。また、導体パターン 3 5 は、転写シート 3 4 にあらかじめ貼着された銅箔等の導体箔をパターンエッチングして形成される。

次に、転写シート 3 4 の上に形成された導体パターン 3 5 の所定部位に対し、半導体チップ 3 6 を接合する（第 1 3 C 図）。そして、絶縁基  
25 材 3 1 の上面と、転写シート 3 4 の導体パターン 3 5 側とを圧着し、半導体チップ 3 6 を空隙部 3 2 内へ收容するとともに、導体パターン 3 5

をビア貫通体 33 に接続する（第 13D 図）。導体パターン 35 は、半硬化状態の絶縁基材 31 の上面に埋没され、その後、転写シート 34 のみが絶縁基材 31 から除去される。そして、絶縁基材 31 を熱処理して完全硬化させることにより、素子内蔵基板 30 が完成する（第 13E

5 図）。

また、第 13F 図に示すように、上記と同様な手法で導体パターン 37、38 をそれぞれ形成した絶縁基材 39、40 を上記素子内蔵基板 30 に積層することによって、多層配線基板 41 が得られる。

しかしながら、この従来の素子内蔵基板の製造方法においては、転写シート 34 が樹脂フィルムを主体として構成されているので、ハンドリング時において生じる転写シート 34 の伸縮や反りによって、転写される導体パターン 35 のパターン形状に狂いが生じ易いという問題がある。したがって、この従来の素子内蔵基板の製造方法では、今後益々進展する導体パターンの微細化（ファインピッチ化）に対応することが、非常に困難となる。

また、転写シート 34 の上に形成される導体パターン 35 は、例えば特開平 9-270578 号公報に開示されているように転写シート 34 上に接着した金属箔をパターンエッチングすることによって形成されるか、あるいは、例えば特開平 10-335787 号公報に開示されているように転写シート 34 上にスパッタリング法等で直接形成した金属層をパターンエッチングすることによって形成される。エッチング法としては、ウェットエッチング法が適用される。

すなわち、従来の素子内蔵基板の製造方法においては、導体パターン 35 の形成にウェットエッチング法を用いているので、ファインピッチパターンを高精度に形成することが、将来的に困難となるという問題がある。

一方、転写シートをステンレス等の金属材料で構成することも考えられる。この場合、樹脂フィルムで転写シートを構成する場合に比べて剛性が高いので、導体パターンの寸法安定性が向上する。しかしながら、この場合、転写先である絶縁基材のリジッド性が強いと、転写シートの  
5 絶縁基材からの除去が困難となり、導体パターンの転写作用を適正に行えなくなるという問題がある。

本発明は上述の問題に鑑みてなされ、導体パターンの寸法安定性を確保して絶縁層の上にファインピッチな導体パターンを高精度に形成することができ、転写シートの除去も適正に行うことができる素子内蔵基板  
10 の製造方法および素子内蔵基板、ならびに、プリント配線板の製造方法およびプリント配線板を提供することを課題とする。

#### 発明の開示

以上の課題を解決するに当たり、本発明では、転写シートを金属製とし、転写シートに導電性をもたせることにより、アディティブ法による  
15 パターンめっき技術を用いてファインピッチな導体パターンを高精度に形成することを可能とする。

形成した導体パターンを絶縁層へ転写する際には、転写シートと絶縁層とを互いに貼り合わせた後、転写シートを絶縁層から除去する。本発  
20 明では、転写シートを金属材料を主体として構成しているので、ハンドリング時における寸法変化は殆どなく、これにより転写される導体パターンの寸法安定性が確保される。

また、本発明では、絶縁層からの転写シートの除去を、転写シートの溶解除去を主眼としている。これにより、転写先である絶縁層のリジ  
25 ッド性が強い場合であっても、導体パターンの適正な転写作用を確保することができる。

ここで、転写シートを、金属ベース材と、導体パターンが形成されるときともに金属ベース材に対して分離可能に積層される被溶解金属層とを含む構成とすることができる。金属ベース材は、転写シートの全厚の主要部分を占め、主に、ハンドリング時に必要とされる機械的性質または材料学的性質を具備するように構成される。このような構成の金属ベース材を被溶解金属層から分離除去すると、絶縁層上に転写した導体パターンの上に転写シートの一部である被溶解金属層が残留する。そこで、当該被溶解金属層を溶解除去することによって、絶縁層からの転写シートを完全に除去する。この場合、転写シートの溶解除去に要する時間を短縮できるので、転写シートの除去処理が簡易化される。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1の実施の形態による素子内蔵基板の構成を模式的に示す断面図である。

第2図は、第1図に示す素子内蔵基板を多層化した状態を示す断面図である。

第3図は、(A)～(H)ともに、本発明の第1の実施の形態による素子内蔵基板の製造方法を説明する工程断面図であり、(A)～(C)は空隙部形成工程、(D)～(G)はパターン形成工程、(H)はパターン転写工程の一部をそれぞれ示す。

第4A図乃至第4D図は、本発明の第1の実施の形態による素子内蔵基板の製造方法を説明する工程断面図であり、第4A図は素子収容工程、第4B図乃至第4D図は転写シートの除去工程をそれぞれ示す。

第5A図は、本発明の第1の実施の形態に適用される転写シートの構成を模式的に示す断面図であり、第5B図乃至第5D図は、その変形例を説明する断面図である。

第 6 図は、本発明の第 1 の実施の形態による素子内蔵基板の製造方法を説明する工程フロー図である。

第 7 図は、(A) ~ (G) とともに、本発明の第 2 の実施の形態によるプリント配線板の製造方法を説明する工程断面図であり、特に、(C) ~ (F) はパターン形成工程、(G) はパターン転写工程の一部をそれぞれ示す。

第 8 A 図乃至第 8 C 図は、本発明の第 2 の実施の形態によるプリント配線板の製造方法を説明する工程断面図であり、特に、転写シートの除去工程を示す。

10 第 9 図は、(A) ~ (H) とともに、本発明の第 3 の実施の形態による素子内蔵基板の製造方法を説明する工程断面図である。

第 10 A 図乃至第 10 D 図は、本発明の第 3 の実施の形態による素子内蔵基板の製造方法を説明する工程断面図である。

15 第 11 A 図乃至第 11 F 図は、本発明の第 4 の実施の形態による素子内蔵基板の製造方法を説明する工程断面図である。

第 12 図は、本発明の第 1 の実施の形態におけるチップマウント工程の変形例を説明する要部断面図である。

第 13 A 図乃至第 13 F 図は、従来の素子内蔵基板の製造方法を説明する工程断面図である。

20

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の各実施の形態について図面を参照して説明する。

(第 1 の実施の形態)

25 第 1 図から第 5 D 図は、本発明の第 1 の実施の形態による素子内蔵基板 50 の構成を示している。絶縁層を構成する絶縁基材 51 には、電気素子として半導体チップ 56 を収容するための空隙部 52 と、絶縁基材



5 1 の表裏面を連絡するための貫通孔（スルーホール）5 3，5 3 が形成されている。貫通孔5 3，5 3 内には、はんだ等の導電材料5 9 が充填されている。

5 本実施の形態では、絶縁基材5 1 としては熱可塑性樹脂材料を主体とする樹脂基材で構成されるが、これに限らず、適用対象や用途等に応じて適宜選定される。例えば、ガラス繊維にエポキシ樹脂を含浸させたものや、ガラス繊維にポリイミド樹脂を含浸させたもの、あるいは、紙にフェノール樹脂を含浸させたものが等が用いられる。また、ビスマレイミドトリアジン樹脂やベンゾシクロブデン樹脂、液晶ポリマー等も適用  
10 可能である。

貫通孔5 3 に充填される導電材料5 9 は、有鉛・無鉛いずれのはんだ材料を用いてもよいが、環境対応への観点から無鉛はんだ材料を用いるのが好ましい。無鉛はんだ材料としては、S n - A g 系に B i，I n，C u，S b 等を添加した合金が代表的である。また、はんだ材料以外の  
15 他の導電材料として、例えば、樹脂中に銀粉末や銅粉末等の導電粒子を混入させてなる導電ペースト等を用いることができる。

さて、絶縁基材5 1 の表面には、非導電性の接着剤5 4 が設けられ、この接着剤5 4 上に所定形状にパターニングされた導体パターン5 5 が接着されている。導体パターン5 5 は、例えば銅からなる電気めっき膜  
20 で構成されており、空隙部5 2 に収容された半導体チップ5 6 と電氣的に接合されるとともに、貫通孔5 3 内の導電材料5 9 と電氣的に接続されている。本発明では、後述するように、転写法によって絶縁基材5 1 上に導体パターン5 5 が形成される。

本実施の形態における半導体チップ5 6 はベアチップからなり、その  
25 接合面（能動面）に設けられるアルミニウム製の電極パッド部には、金または表面に金めっきを施したバンプ（金属突起電極）5 7 が形成され

ている。なお、バンプ 5 7 としては図示するボールバンプに限らず、スタッドバンプやめっきバンプであってもよい。また、半導体ペアチップに限らず、BGA/CSP 等のように実装面に列状あるいはエリア状にバンプが形成される半導体パッケージ部品等も、本発明は適用可能である。

5     る。

空隙部 5 2 の内部において、導体パターン 5 5 と半導体チップ 5 6 との間には、例えばエポキシ樹脂等の熱硬化型接着性樹脂からなるアンダーフィル樹脂層 5 8 が形成されている。半導体チップ 5 6 は、アンダーフィル樹脂層 5 8 により導体パターン 5 5 との接合状態が保持される。

10    なお、同じ樹脂材料で空隙部 5 2 内の半導体チップ 5 6 を完全に封止するようにしてもよい。

導体パターン 5 5 の表面側はソルダレジスト 6 0 によって被覆されるが、貫通孔 5 3 に対応する部位には開口 6 0 a, 6 0 a が形成され、導体パターン 5 5 を外部へ露出させている。

15    本実施の形態の素子内蔵基板 5 0 によれば、導体パターン 5 5 が電気めっき層から構成されているので、導体パターン 5 5 をファインピッチ化することが可能となり、これにより、実装密度の更なる向上を図ることができる。

次に、第 2 図は、以上のように構成される素子内蔵基板 5 0 を複数積層した素子内蔵多層基板 6 5 を示している。本例では、上記構成の素子内蔵基板 5 0 を 3 枚積層してベース基板 6 6 上に搭載した形態を示している。素子内蔵多層基板 6 5 の層間の電氣的、機械的な接続は、ソルダレジスト 6 0 の開口 6 0 a を介して導体パターン 5 5 の表面に接合される、導電材料 5 9 によって行われている。

20

なお、層間の接続を上記のように導電材料 5 9 で行うことにより、導電ペーストを用いる場合に比べて短時間で接続でき、かつ、低抵抗とすることができる。

ベース基板 6 6 は、絶縁基材 6 7 とその表裏面にパターンニング形成された上部配線層 7 0 および下部配線層 7 1 と、これらの配線層 7 0, 7 1 を層間接続するためのスルーホールめっき 6 8 が形成されている。なお、当該スルーホールの内部には、導電材料あるいは非導電材料からなる充填体 6 9 が充填されており、これにより、いわゆるポップコーン現象を防止したり、放熱効率を向上させるようにしている。

10 以上のように構成される素子内蔵多層基板 6 5 は、ランドグリッドアレイ (LGA) の形態を呈しており、マザー基板実装時には、ソルダレジスト 7 3 の開口部 7 3 a, 7 3 a を介して外部へ露出する下部配線層 7 1 に対してボールバンプ等の外部電極が設けられる。また、最上層に位置する素子内蔵基板 5 0 の配線層 (導体パターン) 5 5 に対して、更に他の電気素子あるいは電子部品が実装されてもよい。

次に、本発明に係る素子内蔵基板 5 0 の製造方法について第 3 図～第 6 図を参照して説明する。

まず、第 3 図 (A) に示すように、上述した構成の絶縁基材 5 1 を用意し、この表面に接着材料層を形成するための接着剤 5 4 を塗布する

20 (第 3 図 (B))。

接着剤 5 4 は、後に転写される導体パターン 5 5 を絶縁基材 5 1 へ接着するためのもので、非導電性であることが必要である。また、導体パターン 5 5 の転写時に空隙部 5 2 および貫通孔 5 3 への接着剤の流出を防ぐために、接着剤 5 4 を構成する材料は、フロー性が少なく、形状維持性の高いものが用いられる。このような材料として、例えば、日立化成社製「AS-3000」が挙げられる。

次いで、第3図(C)に示すように、絶縁基材51に対して素子収容用の空隙部52および層間接続用の貫通孔53を形成する空隙部形成工程が行われる(ステップS1)。これら空隙部52および貫通孔53の形成は、例えば、ドリルやルータを用いた加工、金型パンチ、レーザ加工などの公知の穿孔加工技術が適用可能であり、複数枚を同時に加工するようにしてもよい。なお、空隙部52は、収容する半導体チップ56の外形よりも大きい内寸が必要とされる。

以上説明した絶縁基材51の準備工程と並行して、第3図(D)～(G)に示すように導体パターン55の形成工程が行われる(ステップS2)。本実施の形態では、導体パターン55を形成するに当たり、第5A図に示す構成の転写シート61が用いられる。

転写シート61は、厚さが例えば100 $\mu$ m程度の銅からなる金属ベース材62と、導電性接着樹脂層63と、厚さが例えば5 $\mu$ m以下のクロム(Cr)でなる被溶解金属層64との3層構造を呈している。金属ベース材62と被溶解金属層64とは、導電性接着樹脂層63を介して互いに分離(剥離)可能に積層されている。

金属ベース材62は、転写シート61の全厚の主要部分を占め、主に、ハンドリング時に必要とされる機械的性質または材料学的性質を具備するように構成される。導電性接着樹脂層63としては、金属ベース材62と被溶解金属層64との間の導通を確保でき、かつ、両者の分離除去が可能な材料によって構成され、例えば層状に形成したベンゾトリアゾール樹脂が適用される。被溶解金属層64は金属箔や金属めっき層で構成されるとともに、導体パターン55に対して選択的にエッチングされるように、導体パターン55とは異種の金属材料で構成される。

なお、金属ベース材 6 2 と被溶解金属層 6 4 とを互いに分離除去するための構成例は上記に限らず、他の構成例を採用することも可能であるが、その詳細については、後述する。

さて、第 3 図 (D) を参照して、上記構成の転写シート 6 1 の被溶解金属層 6 4 側表面に、フォトレジスト膜 7 2 を形成する。フォトレジスト膜 7 2 は、ドライフィルムレジストおよび液状レジストの何れでもよい。そして、形成したフォトレジスト膜 7 2 に対し露光および現像の各処理を施してフォトレジスト膜 7 2 を所定形状にパターニングし、めっきレジスト 7 2 A を形成する (第 3 図 (E))。

- 10 続いて、転写シート 6 1 をめっきレジスト 7 2 A とともに、例えば銅の電解浴中に浸漬し、図示しないカソード電極に接続して被溶解金属層 6 4 上に銅の電気めっき層 5 5 A を析出させる (第 3 図 (F))。そして、電気めっき層 5 5 A の形成後、めっきレジスト 7 2 A を除去する (第 3 図 (G))。以上により、転写シート 6 1 の表面に電気めっき層 5 5 A からなる導体パターン 5 5 が形成される。

なお、電気めっき層 5 5 A は、転写シート 6 1 の被溶解金属層 6 4 上だけでなく金属ベース材 6 2 上にも形成されるが、その図示は省略している。

- 20 一般に、ウェットエッチング法によって導体層の不要部分を除去し導体パターンを形成する方法 (サブトラクティブ法) に比べて、電気めっき法によって必要な部位のみ導体層を析出させ導体パターンを形成する方法 (アディティブ法) の方が微細なパターンを形成することができるので、本実施の形態によれば、L/S が例えば  $10\ \mu\text{m}/10\ \mu\text{m}$  といったファインピッチな導体パターンを高精度に形成することができる。

- 25 なお、ファインピッチな導体パターンが要求されない場合には、被溶解金属層 6 4 の上に更に、導体層を電気めっき等の手法により形成し、

当該導体層をパターンエッチングすることによって、導体パターンを形成することも可能である。

次に、第3図(H)に示すように、形成した導体パターン55を介して、転写シート61と絶縁基材51とを互いに貼り合わせ、導体パターン55を絶縁基材51上の接着剤54上へ貼り付ける(ステップS3)。

このとき、転写シート61は金属製であるので、従来の樹脂フィルムで構成される転写シートに比べて強度が高く、したがって、転写シート61のハンドリング時における伸縮や反りを抑制し、ファインピッチな導体パターン55を高い寸法安定性でもって適正に絶縁基材51上へ接着することができる。

また、転写シート61に十分な強度をもたせることができるので、従来よりも高荷重でのパターン転写も可能となり、転写プロセス上の制約を低減することができる。特に、転写時において転写シートの局所的な変形が抑制されるので、導体パターンの変形や破断を回避できる。

続いて、第4A図に示すように、絶縁基材51の空隙部52の内部へ半導体チップ56を収容し、その能動面に形成されたバンプ57を導体パターン55へ接合する工程が行われる(ステップS4)。導体パターン55に対する半導体チップ56の実装は、例えば公知のマウンタ装置を用いて行われる。

なお、本実施の形態ではバンプ57が金で、又は表面に金めっきが施されて形成されているので、そのまま導体パターン(銅)55へ接合すれば、Au-Cu間の接合となる。そこで、転写シート61上に形成した導体パターン55の表面に更に、すず(Sn)系金属膜を電気めっき等により形成するようにすれば、当該接合工程がAu-Sn間の接合となるので、Au-Cu間の接合に比べて低温度、低荷重での半導体チップ56の接合が可能となる。Sn系金属としては、Sn、Sn系合金

(SnAg、SnBi、SnCu等)が挙げられる。また、Sn系金属以外にも、NiP/Au膜を形成することによっても同様な効果を得ることができる。

5 一方、半導体チップ56のバンプ57をAuで形成する代わりに、Sn系金属で形成するようにしてもよい。この場合、Sn系金属のみでバンプを形成したり、また、他金属ボールや樹脂ボールの表面にSn系金属をめっきしたものでもよい。Sn系金属としては、Sn、SnAg、SnBi、SnCu、SnAgCu、SnAgBi、SnAgBiCu等が挙げられる。

10 さて、半導体チップ56を導体パターン55へ接合した後、空隙部52の内部にエポキシ等の熱硬化性樹脂を注入し、導体パターン55と半導体チップ56との間にアンダーフィル樹脂層58を形成する工程が行われる(第4A図、ステップS5)。これにより、導体パターン55は、転写シート61およびアンダーフィル樹脂層58の双方によって支持さ  
15 れる。

以上、半導体チップ56を導体パターン55へ接合する工程と、接合した半導体チップ56を空隙部52の内部で封止するためのアンダーフィル樹脂層58の形成工程とにより、本発明に係る「素子収容工程」が構成される。

20 なお、半導体チップ56の接合工程は上記に限らず、あらかじめ半導体チップ56を転写シート61上の導体パターン55に接合し、絶縁基材51と転写シート61との貼り合わせ時に、接合した半導体チップ56を空隙部52内へ収容するようにしてもよい。この場合、転写シート61が金属製であるので、半導体チップ56の自重による転写シート6  
25 1の変形等を抑制できる。

このとき、めっきレジスト 7 2 A に接着性のあるものが用いられると、例えば第 1 2 図に示すように、当該めっきレジスト 7 2 A を半導体チップ 5 6 に対してのアンダーフィル樹脂層として利用することが可能である。この場合、導体パターン 5 5 の厚さは、半導体チップ 5 6 のバンパ  
5 5 7 が到達し得る大きさにすればよい。

次に、転写シート 6 1 を除去する工程が行われる。本実施の形態においては、転写シート 6 1 の除去は、金属ベース材 6 2 を被溶解金属層 6 4 から分離除去する工程（第 4 B 図）と、被溶解金属層 6 4 を溶解除去する工程（第 4 C 図）とで構成される。

- 10 第 4 B 図を参照して、金属ベース材 6 2 を被溶解金属層 6 4 から分離除去する工程は、導電性接着樹脂層 6 3 を介して金属ベース材 6 2 を被溶解金属層 6 4 から剥がすことにより行われる（ステップ S 6）。

- 15 なお、導電性接着樹脂層 6 3 は、金属ベース材 6 2 とともに被溶解金属層 6 4 から分離されるようにするべく、その被溶解金属層 6 4 側の表面所定部位に離型剤を塗布しておいてもよい。

- 20 金属ベース材 6 2 の剥離処理は、転写シート 6 1 のエッジ部分における金属ベース材 6 2 と被溶解金属層 6 4 との間の境界部に、剥離開始の切れ込みを入れることによって容易に行うことができる。また、金属ベース材 6 2 の剥離処理中、被溶解金属層 6 4 は導体パターン 5 5 を介して接着剤 5 4 およびアンダーフィル樹脂層 5 8 によって支持されているので、金属ベース材 6 2 と被溶解金属層 6 4 との分離除去を適正に行うことができる（第 4 C 図）。

- 25 一方、被溶解金属層 6 4 を溶解除去する工程では、被溶解金属層 6 4 は溶解させるが導体パターン 5 5 は溶解させないエッチング液を用いて、被溶解金属層 6 4 のみを選択的に除去する（第 4 D 図）、ステップ S 7）。本実施の形態では、導体パターン 5 5 を銅、被溶解金属層 6 4 を



クロムで形成しているのので、例えば塩酸系のエッチング液を用いることによって、導体パターン 5 5 を残して被溶解金属層 6 4 のみを溶解除去することができる。

5 以上、絶縁基材 5 1 と転写シート 6 1 との貼り合わせ工程（ステップ S 3）から被溶解金属層 6 4 の溶解除去工程（ステップ S 7）までの各工程によって、本発明の実施の形態における「パターン転写工程」が構成される。

10 転写シート 6 1 の除去が完了した後は、第 1 図に示したように、絶縁基材 5 1 の貫通孔 5 3 内に導電材料として導電材料 5 9 をスクリーン印刷法やディスペンス法を用いて充填する導電体充填工程が行われるとともに、貫通孔 5 3 の形成部位に対応する部分を除く導体パターン 5 5 の表面をソルダレジスト 6 0 で覆う工程が行われる（ステップ S 8）。なお、第 2 図に示した素子内蔵多層基板 6 5 を得る場合には、所定の多層化工程が行われる（ステップ S 9）。

15 以上のようにして、本実施の形態の素子内蔵基板 5 0 が製造される。

本実施の形態によれば、転写シート 6 1 を金属製としているので、電気めっき法によるパターンめっき技術を用いてファインピッチな導体パターン 5 5 を高精度に形成することができる。また、転写シート 6 1 が所定の機械的強度および耐熱性を有しているのので、ハンドリング時や加  
20 熱時における寸法変化を殆どなくして、転写される導体パターン 5 5 の寸法安定性を確保することができる。

さらに、パターン転写工程における転写シート 6 1 の除去を、最終的に、エッチングによる溶解で行っているのので、絶縁基材 5 1 のリジッド性が強い場合であっても、導体パターン 5 5 の適正な転写作用を確保す  
25 ることができる。

また、本実施の形態によれば、転写シート 6 1 を、金属ベース材 6 2 と、この金属ベース材 6 2 に対して分離可能に積層される被溶解金属層 6 4 とを含む構成とし、転写シート 6 1 の除去を、金属ベース材 6 2 を被溶解金属層 6 4 から分離除去する工程と、被溶解金属層 6 4 を溶解除去する工程とで構成したので、転写シート 6 1 の除去が容易となり、これにより、生産性の向上が図られる。

(第 2 の実施の形態)

第 7 図および第 8 A 図乃至第 8 C 図は、本発明の第 2 の実施の形態を示している。本実施の形態では、本発明に係るプリント配線板の製造方法について説明する。

まず、第 7 図 (A) に示すように、絶縁基材 8 1 を用意し、この表面に接着材料層を形成するための接着剤 8 4 を塗布する (第 7 図 (B))。本実施の形態の絶縁基材 8 1 および接着剤 8 4 は、上述の第 1 の実施の形態で説明した絶縁基材 5 1 と接着剤 5 4 と同一の材料が用いられる。

一方、絶縁基材 8 1 に転写される導体パターン 8 5 は、第 1 の実施の形態と同様、第 7 図 (C) ~ (F) に示すように金属製の転写シート 9 1 の上に電気めっき法により形成される。転写シート 9 1 は、詳述せずとも、第 1 の実施の形態における転写シート 6 1 と同様な構成を有し、銅からなる金属ベース材 9 2 と、クロムからなる被溶解金属層 9 4 と、これらの間に介在される導電性接着樹脂層 (図示略) とから構成される。

転写シート 9 1 の被溶解金属層 9 4 上には、ソルダレジスト 7 3 をパターンニングしためっきレジスト 7 3 A が形成され、導体パターン 8 5 は、めっきレジスト 7 3 A により区画される領域に析出する電気めっき層

(銅) 8 5 A で構成される (第 7 図 (E))。導体パターン 8 5 が形成された転写シート 9 1 は、めっきレジスト 7 3 A の除去後、絶縁基材 8

1の上に貼り合わされることにより、導体パターン85が接着剤84の上に転写される(第7図(G))。

続いて、第8A図乃至第8C図に示すように、絶縁基材81上に貼り付けた転写シート91の除去工程が行われる。転写シート91の除去は、  
5 第1の実施の形態と同様、金属ベース材92を被溶解金属層94から分離除去する工程と、被溶解金属層94を溶解除去する工程とによって行われる。特に、被溶解金属層94の溶解除去は、被溶解金属層(Cr)94は溶解させるが導体パターン(Cu)85は溶解させない例えば塩酸系のエッチャントが用いられる。

10 以上のようにして製造されるプリント配線板80は、第8C図に示すように、絶縁基材81上の接着剤84に対して、電気めっき法によって形成された導体パターン85が接着された形態を呈している。

本実施の形態によれば、転写シート91を金属製としているので、電気めっき法によるパターンめっき技術を用いてファインピッチな導体パ  
15 ターン85を高精度に形成することができる。また、転写シート91が所定の機械的強度および耐熱性を有しているので、ハンドリング時や加熱時における寸法変化を殆どなくして、転写される導体パターン85の寸法安定性を確保することができる。

さらに、パターン転写工程における転写シート91の除去を、最終的  
20 に、エッチングによる溶解で行っているため、絶縁基材81のリジッド性が強い場合であっても、導体パターン85の適正な転写作用を確保することができる。

また、本実施の形態によれば、転写シート91が金属ベース材92と、この金属ベース材92に対して分離可能に積層される被溶解金属層94  
25 とを含む構成とし、転写シート91の除去が、金属ベース材92を被溶解金属層94から分離除去する工程と、被溶解金属層94を溶解除去す

る工程とで構成したので、転写シート 9 1 の除去が容易となり、これにより、生産性の向上が図られる

(第 3 の実施の形態)

第 9 図および第 10 A 図乃至第 10 D 図は、本発明の第 3 の実施の形態を示している。本実施の形態では、本発明に係る素子内蔵基板の製造方法について説明する。なお、図において上述の第 1 の実施の形態と対応する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

まず、第 9 図 (A) に示すように、絶縁基材 5 1 を用意し、この表面に接着剤 5 4 を形成するための接着剤を塗布する (第 9 図 (B))。

次いで、第 9 図 (C) に示すように、絶縁基材 5 1 に対して素子収容用の空隙部 5 2 および層間接続用の貫通孔 5 3 を形成する空隙部形成工程が行われる。

絶縁基材 5 1 の準備工程と並行して、第 9 図 (D) ~ (G) に示すように導体パターン 5 5 の形成工程が行われる。

本実施の形態では、導体パターン 5 5 を形成するに当たり、第 5 A 図に示す構成の転写シート 6 1 が用いられる。すなわち、銅からなる金属ベース材 6 2 と、クロムからなる被溶解金属層 6 4 と、これらの間に介在される導電性接着樹脂層とから構成される (第 9 図 (D))。

第 9 図 (E) に示す導体パターン 5 5 は、上述の第 1 の実施の形態と同様、転写シート 6 1 の被溶解金属層 6 4 側表面に形成した電気めっき層で構成される。

本実施の形態では、この後、形成した導体パターン間に絶縁膜を埋め込み、転写シート 6 1 の被溶解金属層 6 4 側表面を平坦化する工程が行われる。

この工程は、まず、第 9 図 (F) に示すように、形成した導体パターン 5 5 の上から、転写シート 6 1 の被溶解金属層 6 4 側表面全面に、例

えばエポキシ樹脂等の絶縁性樹脂からなる絶縁膜 8 7 を例えばスクリーン印刷法で塗布し、硬化させる。

そして、第 9 図 (G) に示すように、硬化させた絶縁膜 8 7 を研磨し、導体パターン 5 5 の表面を外部へ露出させる。

- 5      これにより、導体パターン 5 5 間に絶縁膜 8 7 が埋め込まれ、転写シート 6 1 の被溶解金属層 6 4 側表面が平坦化される。

次に、第 9 図 (H) に示すように、形成した導体パターン 5 5 を介して、転写シート 6 1 と絶縁基材 5 1 とを互いに貼り合わせ、導体パターン 5 5 を絶縁基材 5 1 上の接着剤 5 4 上へ貼り付ける。

- 10      このとき、転写シート 6 1 は金属製であるので、従来の樹脂フィルムで構成される転写シートに比べて強度が高く、したがって、転写シート 6 1 のハンドリング時における伸縮や反りを抑制し、ファインピッチな導体パターン 5 5 を高い寸法安定性でもって適正に絶縁基材 5 1 上へ接着することができる。

- 15      また、転写シート 6 1 に十分な強度をもたせることができるので、従来よりも高荷重でのパターン転写も可能となり、転写プロセス上の制約を低減することができる。特に、転写時において転写シートの局所的な変形が抑制されるので、導体パターンの変形や破断を回避できる。

- 20      さらに、導体パターン 5 5 間に絶縁膜 8 7 が埋め込まれることによって転写シート 6 1 の被溶解金属層 6 4 側表面が平坦化されているので、絶縁基材 5 1 上の接着剤 5 4 との密着力を大きくして、接着強度を高めることができる。

- 25      続いて、第 10 A 図に示すように、絶縁基材 5 1 の空隙部 5 2 の内部へ半導体チップ 5 6 を収容し、その能動面に形成されたバンプ 5 7 を導体パターン 5 5 へ接合する工程が行われる。

半導体チップ 5 6 を導体パターン 5 5 へ接合した後、空隙部 5 2 の内部に例えばエポキシ樹脂を注入し、導体パターン 5 5 と半導体チップ 5 6 との間にアンダーフィル樹脂層 5 8 を形成する。これにより、導体パターン 5 5 は、転写シート 6 1 およびアンダーフィル樹脂層 5 8 の双方によって支持される。

なお、半導体チップ 5 6 のバンプが金で、又は表面に金めっきが施されて形成されているので、銅からなる導体パターン 5 5 の表面に S n 系金属や N i / A u 系の金属めっきを形成することによって、低温・低荷重環境下でのチップマウントが実現できる。

10 この場合、本実施の形態では、導体パターン 5 5 と導体パターン 5 5 との間に絶縁膜 8 7 を埋め込んでいるので、金属めっきの等方成長によるパターン間のブリッジ現象を回避することができる。

15 なお、金属めっきの形成に先だって、導体パターン 5 5 上のチップ接続ランドに対応する領域をソフトエッチするようにすれば、金属めっきの形成によって転写面の平坦度が損なわれることはなく効果的である。

次に、転写シート 6 1 が除去される。転写シート 6 1 の除去は、金属ベース材 6 2 を被溶解金属層 6 4 から分離除去する工程（第 1 0 B 図）と、被溶解金属層 6 4 を溶解除去する工程（第 1 0 C 図）とで構成される。

20 なお、この転写シート 6 1 の除去工程は、上述の第 1 の実施の形態で説明した方法と同様な方法で行われるので、ここではその説明は省略する。

25 転写シート 6 1 の除去が完了した後は、第 1 0 D 図に示すように、絶縁基材 5 1 の貫通孔 5 3 内に導電材料として導電材料 5 9 をスクリーン印刷法やディスペンス法を用いて充填するとともに、貫通孔 5 3 の形成

部位に対応する部分を除く導体パターン 5 5 の表面をソルダレジスト 6 0 で覆う工程が行われる。

以上のようにして、本実施の形態の素子内蔵基板 5 0 ' が製造される。

本実施の形態によれば、上述の第 1 の実施の形態と同様な効果を得る

5 ことができる。

特に、本実施の形態によれば、絶縁基材 5 1 に対して導体パターン 5 5 を密着力高く接着することができるので、耐久性に優れた素子内蔵基板 5 0 ' を得ることができる。

また、導体パターン 5 5 のチップマウント領域に金属めっきを形成する場合には、パターン間のショートを防止することができるので、狭パッドピッチな半導体チップのマウントにも対応することができる。

(第 4 の実施の形態)

続いて、第 1 1 A 図乃至第 1 1 F 図は本発明の第 4 の実施の形態を示している。本実施の形態では、本発明に係る素子内蔵基板の製造方法について説明する。なお、図において上述の第 1 の実施の形態と対応する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

本実施の形態では、第 1 1 A 図に示す転写シート 6 1 の被溶解金属層 6 4 側表面に導体パターン 5 5 を析出させる際に形成する電気めっき用のめっきレジスト 7 2 A (第 1 1 B 図) を、上述の第 3 の実施の形態で説明した平坦化用の絶縁膜 8 7 として構成している。

めっきレジスト 7 2 A は、導体パターン 5 5 の形成時、第 1 1 C 図に示すように導体パターン 5 5 の間を埋める形態になっている。

したがって、導体パターン 5 5 の形成後、別途平坦化用の絶縁膜を形成することなく、第 1 1 D 図に示すように絶縁基材 5 1 上に貼り合わせることが可能となり、これにより上述の第 3 の実施の形態と同様な効果を得ることができる。

また、めっきレジスト 7 2 A に接着性を有する材料を用いれば、より高い接着力で導体パターン 5 5 を絶縁基材 5 1 上へ貼り付けることができる。

5    なお、この場合、導体パターン 5 5 の配線密度が比較的低い場合には、絶縁基材 5 1 上の接着剤 5 4 を不要とすることも可能となる。

なお、導体パターン 5 5 の貼付後のチップマウント工程（第 1 1 E 図）および転写シート除去工程（第 1 1 F 図）は上述の第 1 の実施の形態と同様であるので、ここではそれらの説明は省略する。

10    以上、本発明の実施の形態について説明したが、勿論、本発明はこれに限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

15    例えば以上の各実施の形態では、転写シート 6 1, 9 1 として、第 5 A 図に示したように金属ベース材 6 2, 9 2 と被溶解金属層 6 4, 9 4 との間に導電性接着樹脂層 6 3 を介在させて、金属ベース材 6 2, 9 2 と被溶解金属層 6 4, 9 4 とを互いに分離可能に構成したが、転写シート 6 1, 9 1 の構成はこれに限らず、金属ベース材と被溶解金属層とを互いに分離できる構成であれば、何れの構成であってもよい。

20    例えば、第 5 B 図にその断面構造を示す転写シート 1 0 1 は、銅でなる金属ベース材 1 0 2 と、ニッケルめっきでなる被溶解金属層 1 0 4 との間に、クロムめっきでなる中間層 1 0 3 を介在させ、被溶解金属層 (Ni) 1 0 4 と中間層 (Cr) 1 0 3 とをめっき応力差を利用して界面で剥離するように構成されている。金属ベース材 1 0 2 および中間層 1 0 3 の除去後における被溶解金属層 (Ni) 1 0 4 の溶解除去工程では、転写される導体パターンが銅である場合、例えば硫酸化過酸化水素水系エッチング液を用いればよい。

25



また、第5B図において、中間層103をクロムめっきで、被溶解金属層104をニッケル-コバルト合金めっきでそれぞれ形成すれば、各層103、104をその界面において容易に分離させることができる。この場合、被溶解金属層(Ni/Co)104の溶解除去工程では、転写される導体パターンが銅である場合、例えば硫酸化過酸化水素水をベースにしたソフトエッチング剤が適用可能である。

また、以上の各実施の形態では、転写シート61、91の除去を、金属ベース材62、92の剥離除去工程と、被溶解金属層64、94の溶解除去工程とで構成した例について説明したが、これに代えて、転写シート全体を溶解除去するようにしてもよい。この場合、転写シートを同種金属で構成する場合はもちろん、異種金属の積層体で構成してもよい。特に、後者の場合は、異なるエッチング液を用いて各金属層を選択エッチングすればよい。

例えば第5C図は、互いに異なる第1、第2の金属層112、114からなる転写シート111の構成を示している。ここで、第1の金属層112を銅、第2の金属層114をニッケルとした場合、アルカリエッチャントを用いれば第1の金属層(Cu)112のみをエッチングすることができる。同様に、第1の金属層112を銅、第2の金属層114をアルミニウムとした場合、エッチング液として硫酸温水を用いれば第1の金属層(Cu)112のみをエッチングすることができる。その他、第1、第2の金属層112、114の組み合わせ例としては、ニッケルと金、銅とクロムなどがある。

また、これら異種金属の組み合わせ例は、被溶解金属層(64、94)の構成金属と導体パターン(55、85)の構成金属との間の組み合わせ例としても、適用することができる。

さらに、転写シートを金属ベース材と被溶解金属層の2層で構成し、これら各層を各層の熱膨張率の差によって分離するようにしてもよい。または第5D図に示す転写シート121のように、金属ベース材122と被溶解金属層124との間に熱発泡層123を介在させ、所定温度への加熱処理により熱発泡層123を発泡させて、金属ベース材122と被溶解金属層124とを分離させるようにしてもよい。

以上述べたように、本発明の素子内蔵基板の製造方法およびプリント配線板の製造方法によれば、転写シートに金属製シートを用いているので、ファインピッチな導体パターンを高精度に形成することができるとともに、形成した導体パターンの寸法安定性を確保して絶縁層へ転写することができる。また、転写シートの除去を最終的に転写シートの溶解除去によって行っているため、導体パターンの適正な転写作用を確保することができる。

また、転写シートが、金属ベース材と、金属ベース材に対して分離可能に積層される被溶解金属層とを含み、当該転写シートの除去が、金属ベース材を被溶解金属層から分離除去する工程と、被溶解金属層を溶解除去する工程とで構成することにより、転写シートの除去工程に要する時間的コストを削減し、生産性の向上を図ることができる。

さらに、本発明の素子内蔵基板およびプリント配線板によれば、絶縁層の上に形成される導体パターンが電気めっき層により構成されているので、導体パターンをファインピッチ化することができ、実装密度の向上を図ることができる。

## 請求の範囲

1. 絶縁層上の導体パターンに電氣的に接合される電気素子が、前記絶縁層に形成された空隙部に収容されてなる素子内蔵基板の製造方法に

5 おいて、

前記絶縁層に対して前記空隙部を形成する空隙部形成工程と、

金属製の転写シートの一表面に前記導体パターンを形成するパターン形成工程と、

10 前記形成した導体パターンを介して前記転写シートと前記絶縁層とを互いに貼り合わせた後、前記転写シートを除去するパターン転写工程と、

前記形成した導体パターンに接合される電気素子を前記空隙部へ収容する素子収容工程とを有し、

前記転写シートの除去が、前記転写シートの少なくとも一部を溶解除去する工程を含む

15 ことを特徴とする素子内蔵基板の製造方法。

2. 前記転写シートが、金属ベース材と、前記導体パターンが形成されるとともに前記金属ベース材に対して分離可能に積層される被溶解金属層とを含んでなり、

20 前記転写シートの除去が、前記金属ベース材を前記被溶解金属層から分離除去する工程と、前記被溶解金属層を溶解除去する工程とでなる

ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の素子内蔵基板の製造方法。

3. 前記パターン形成工程が、電気めっき法によって行われることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の素子内蔵基板の製造方法。

25 4. 前記パターン形成工程が、前記転写シートの一表面に導体パターンを形成する工程と、前記形成した導体パターン間に絶縁材料を埋め込

んで前記転写シートの一表面を平坦化する工程とを有することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の素子内蔵基板の製造方法。

5. 前記パターン転写工程では、あらかじめ、前記絶縁層の上面に接着剤が塗布されることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の素子内蔵基板の製造方法。

6. 前記素子收容工程が、前記転写シートと前記絶縁層とを互いに貼り合わせた後、前記転写シートを除去する前に行われることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の素子内蔵基板の製造方法。

10 7. 前記素子收容工程が、前記電気素子を前記空隙部へ收容して前記導体パターンへ電氣的に接合する工程と、前記導体パターンと前記電気素子との間に封止樹脂を注入する工程とを有することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の素子内蔵基板の製造方法。

15 8. 前記被溶解金属層と前記導体パターンとが互いに異種の金属材料でなり、前記被溶解金属層を溶解除去する工程が、前記被溶解金属層は溶解させるが前記導体パターンは溶解させないエッチング液を用いて行われることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の素子内蔵基板の製造方法。

20 9. 前記空隙部形成工程では、前記空隙部とともに前記絶縁層の表裏面を連絡するための貫通孔が形成されるとともに、前記貫通孔へ導電材料を充填する導電体充填工程を有することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の素子内蔵基板の製造方法。

10. 前記導電体充填工程の後、前記製造した素子内蔵基板を、前記貫通孔における電氣的接続を伴って多層に積層する積層工程を有することを特徴とする請求の範囲第9項に記載の素子内蔵基板の製造方法。

1 1. 絶縁層上の導体パターンに対し、前記絶縁層に形成された空隙部に収容された電気素子が電氣的に接合されてなる素子内蔵基板において、

前記導体パターンが、前記絶縁層の上面に接着された電気めっき層からなる

ことを特徴とする素子内蔵基板。

1 2. 前記導体パターンが、金属製転写シートの上に析出させたパターンめっき膜の転写膜であることを特徴とする請求の範囲第 1 1 項に記載の素子内蔵基板。

10 1 3. 前記絶縁層の上面に接着された導体パターン間には絶縁材料が埋め込まれて、前記絶縁層の上面が平坦化されていることを特徴とする請求の範囲第 1 1 項に記載の素子内蔵基板。

1 4. 前記絶縁材料が、めっきレジストであることを特徴とする請求の範囲第 1 3 項に記載の素子内蔵基板。

15 1 5. 前記電気素子と前記導体パターンとの間に、アンダーフィル樹脂層を有することを特徴とする請求の範囲第 1 1 項に記載の素子内蔵基板。

1 6. 前記導体パターンが形成された絶縁層が、複数積層されてなることを特徴とする請求の範囲第 1 1 項に記載の素子内蔵基板。

20 1 7. 転写シートの一表面に導体パターンを形成するパターン形成工程と、前記形成した導体パターンを介して前記転写シートを絶縁層へ貼り合わせた後、前記転写シートを除去するパターン転写工程とを有するプリント配線板の製造方法において、

前記転写シートが金属でなり、

25 前記転写シートの除去が、前記転写シートの少なくとも一部を溶解除去する工程を含む

ことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

18. 前記転写シートが、金属ベース材と、前記導体パターンが形成されるとともに前記金属ベース材に対して分離可能に積層される被溶解金属層とを含んでなり、

- 5 前記転写シートの除去が、前記金属ベース材を前記被溶解金属層から分離除去する工程と、前記被溶解金属層を溶解除去する工程とでなる

ことを特徴とする請求の範囲第17項に記載のプリント配線板の製造方法。

19. 前記パターン形成工程が、電気めっき法によって行われることを特徴とする請求の範囲第17項に記載のプリント配線板の製造方法。
- 10

20. 前記パターン転写工程では、あらかじめ、前記絶縁層の上面に接着剤が塗布されることを特徴とする請求の範囲第17項に記載のプリント配線板の製造方法。

21. 前記被溶解金属層と前記導体パターンとが互いに異種の金属材料でなり、前記被溶解金属層を溶解除去する工程が、前記被溶解金属層は溶解させるが前記導体パターンは溶解させないエッチング液を用いて行われることを特徴とする請求の範囲第18項に記載のプリント配線板の製造方法。
- 15

22. 絶縁層の上面に導体パターンが形成されてなるプリント配線板において、
- 20

前記導体パターンが、前記絶縁層の上面に接着された電気めっき層からなる

ことを特徴とするプリント配線板。

23. 前記導体パターンが、金属製転写シートの上に析出させたパターンめっき膜の転写膜であることを特徴とする請求の範囲第22項に記載のプリント配線板。
- 25

## 補正書の請求の範囲

[2003年11月3日(03.11.03) 国際事務局受理：  
出願当初の請求の範囲 11-16, 22 及び 23 は取り下げられた；他の請求の範囲は変更なし。]

- 1 1. (削除)
- 1 2. (削除)
- 1 3. (削除)
- 1 4. (削除)
- 5 1 5. (削除)
- 1 6. (削除)
- 1 7. 転写シートの一表面に導体パターンを形成するパターン形成工程と、前記形成した導体パターンを介して前記転写シートを絶縁層へ貼り合わせた後、前記転写シートを除去するパターン転写工程とを有する
- 10 プリント配線板の製造方法において、  
前記転写シートが金属であり、  
前記転写シートの除去が、前記転写シートの少なくとも一部を溶解除去する工程を含む

ことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

18. 前記転写シートが、金属ベース材と、前記導体パターンが形成されるとともに前記金属ベース材に対して分離可能に積層される被溶解金属層とを含んでなり、

- 5 前記転写シートの除去が、前記金属ベース材を前記被溶解金属層から分離除去する工程と、前記被溶解金属層を溶解除去する工程とでなる

ことを特徴とする請求の範囲第17項に記載のプリント配線板の製造方法。

19. 前記パターン形成工程が、電気めっき法によって行われること  
10 を特徴とする請求の範囲第17項に記載のプリント配線板の製造方法。

20. 前記パターン転写工程では、あらかじめ、前記絶縁層の上面に接着剤が塗布されることを特徴とする請求の範囲第17項に記載のプリント配線板の製造方法。

21. 前記被溶解金属層と前記導体パターンとが互いに異種の金属材料でなり、前記被溶解金属層を溶解除去する工程が、前記被溶解金属層は溶解させるが前記導体パターンは溶解させないエッチング液を用いて行われることを特徴とする請求の範囲第18項に記載のプリント配線板の製造方法。

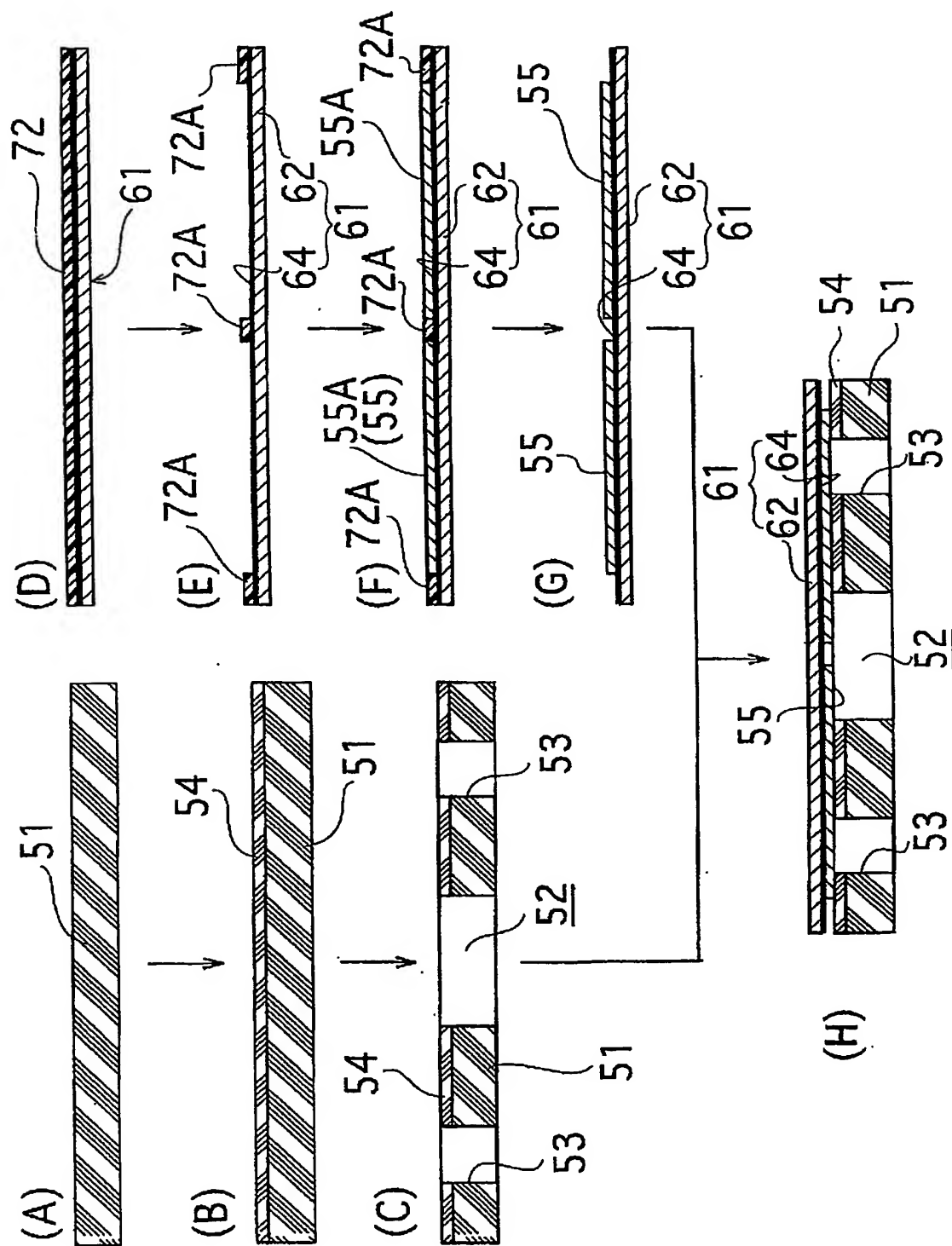
22. (削除)

- 20 23. (削除)

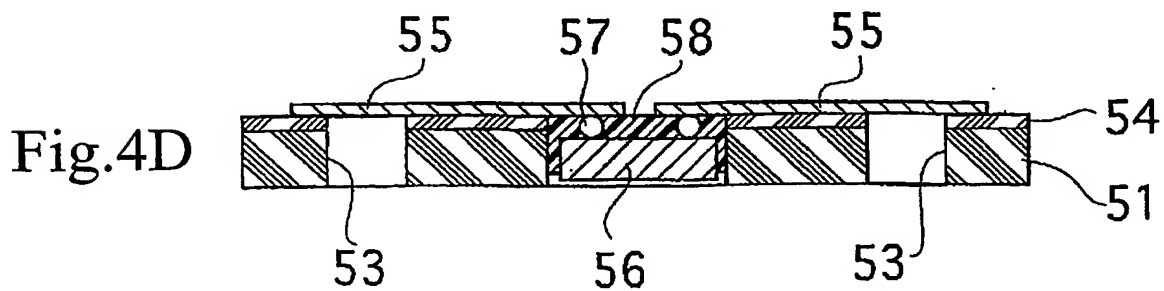
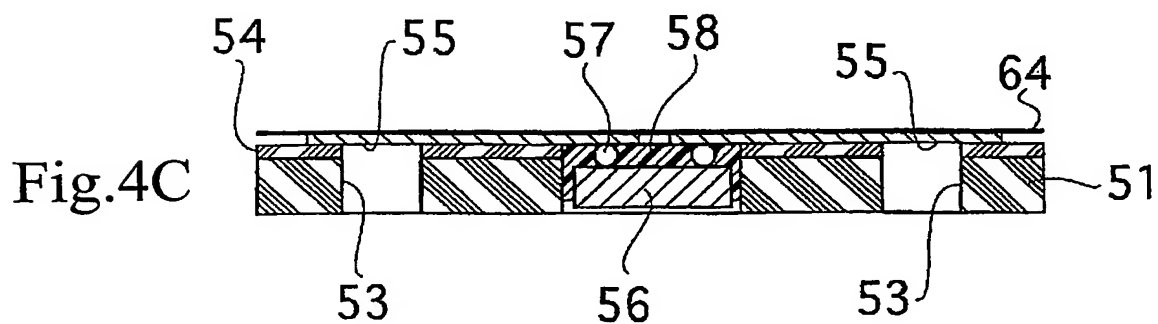
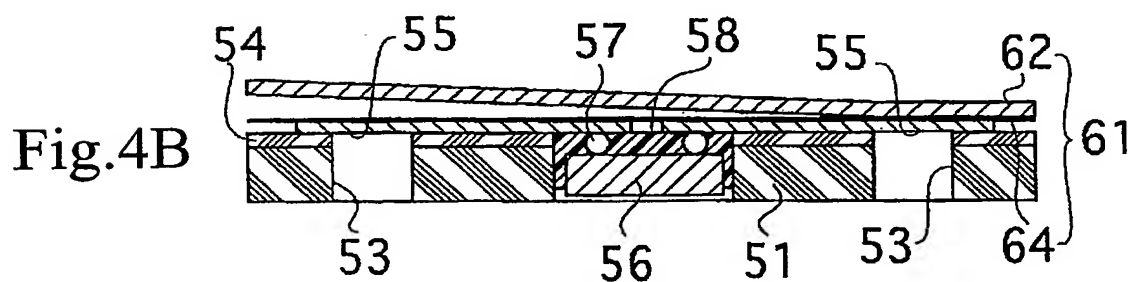
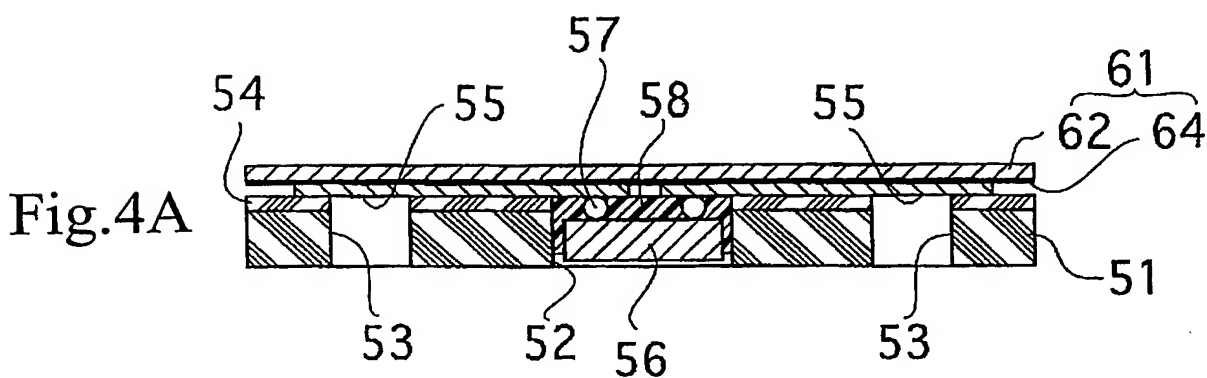




Fig.3



3/12



4/12

Fig.5A

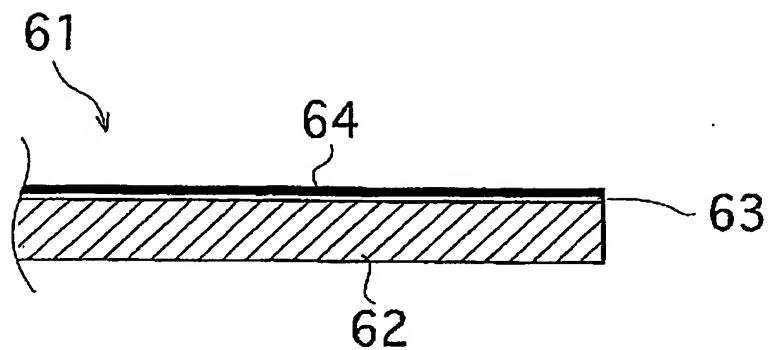


Fig.5B

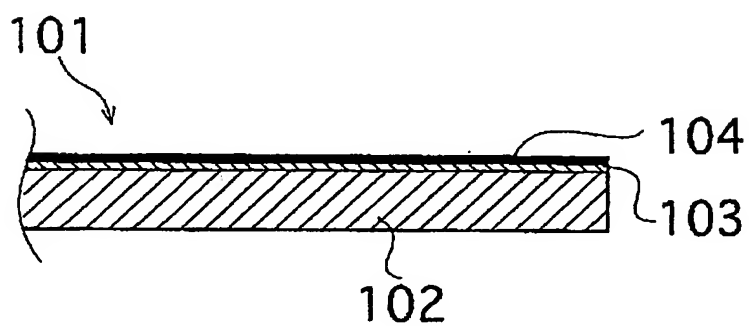


Fig.5C

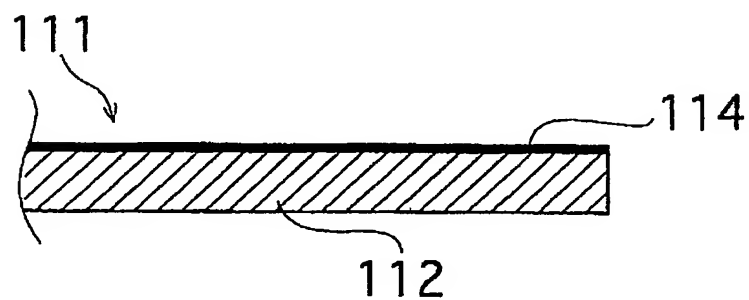
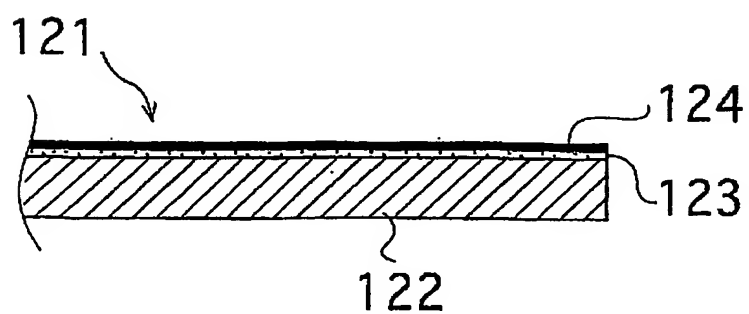


Fig.5D



5/12

Fig.6

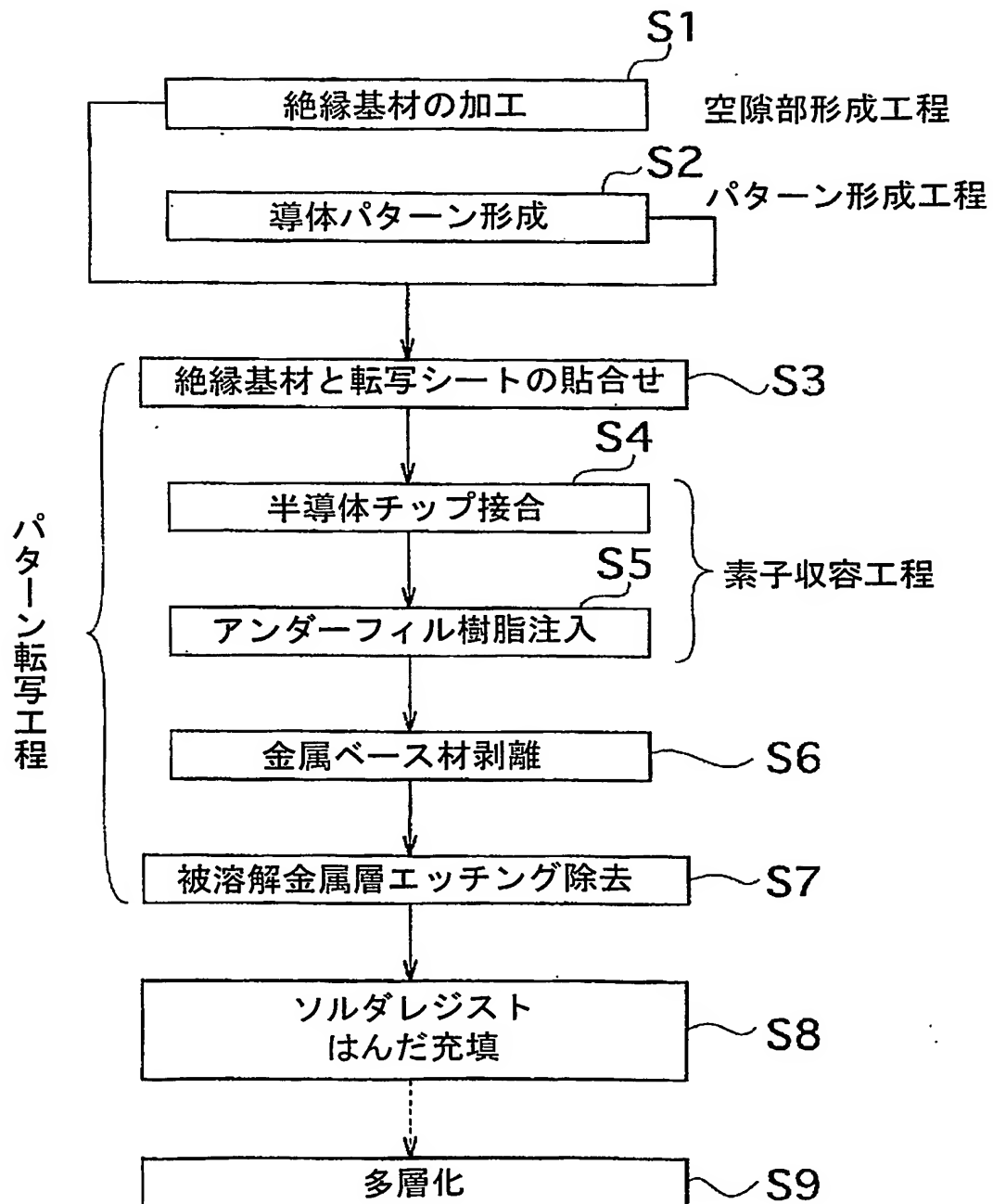
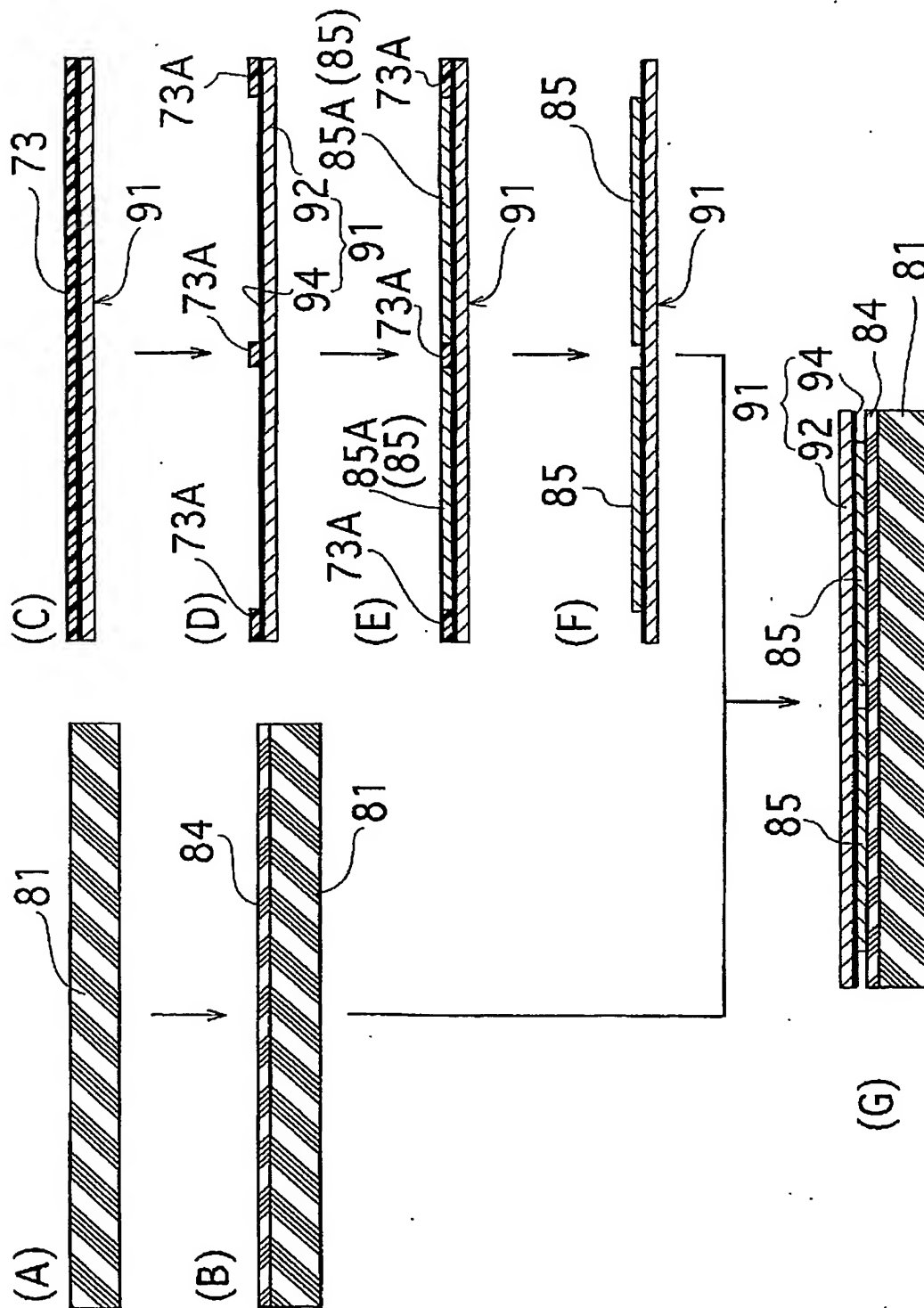


Fig.7



7/12

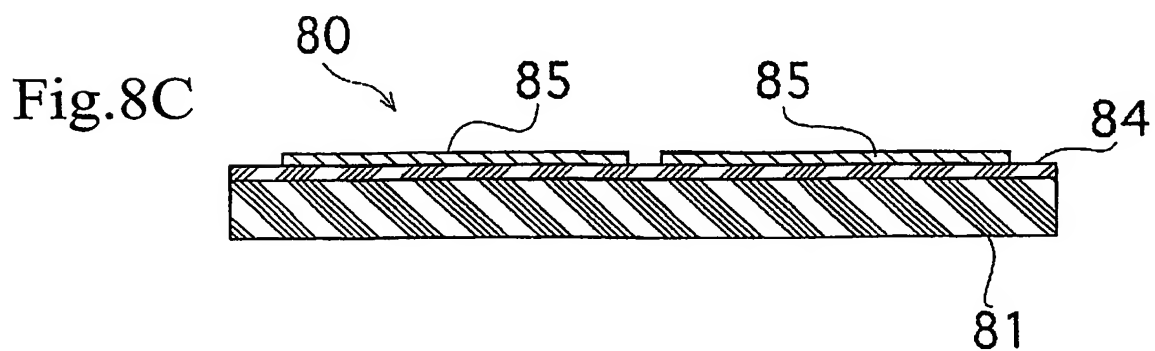
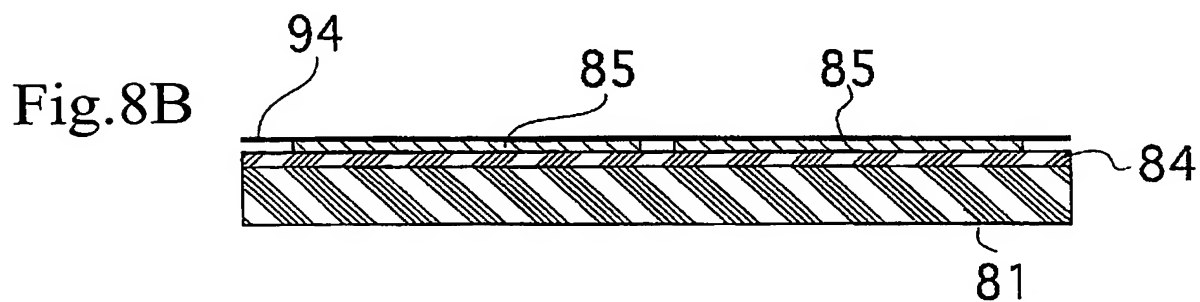
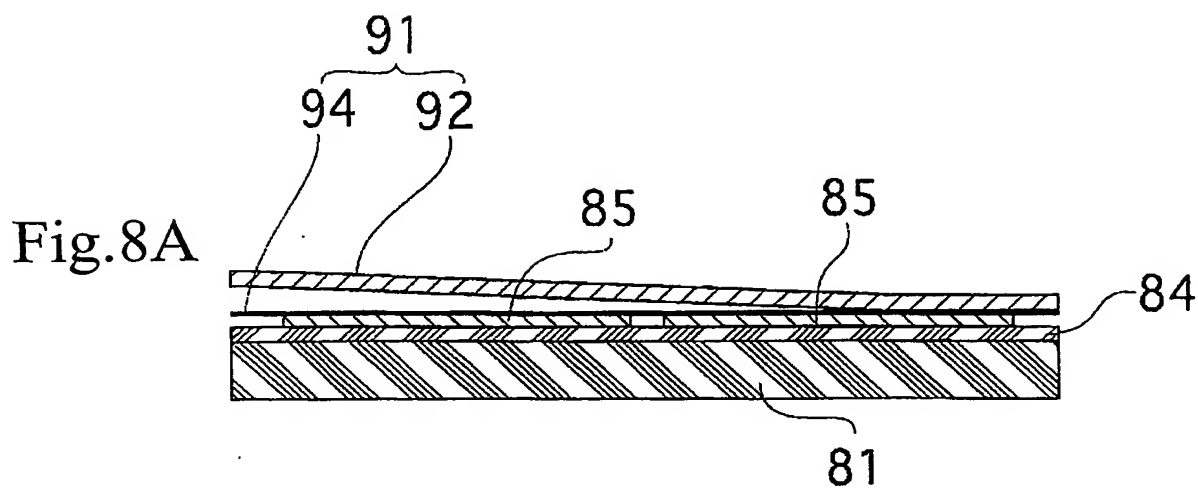


Fig.9

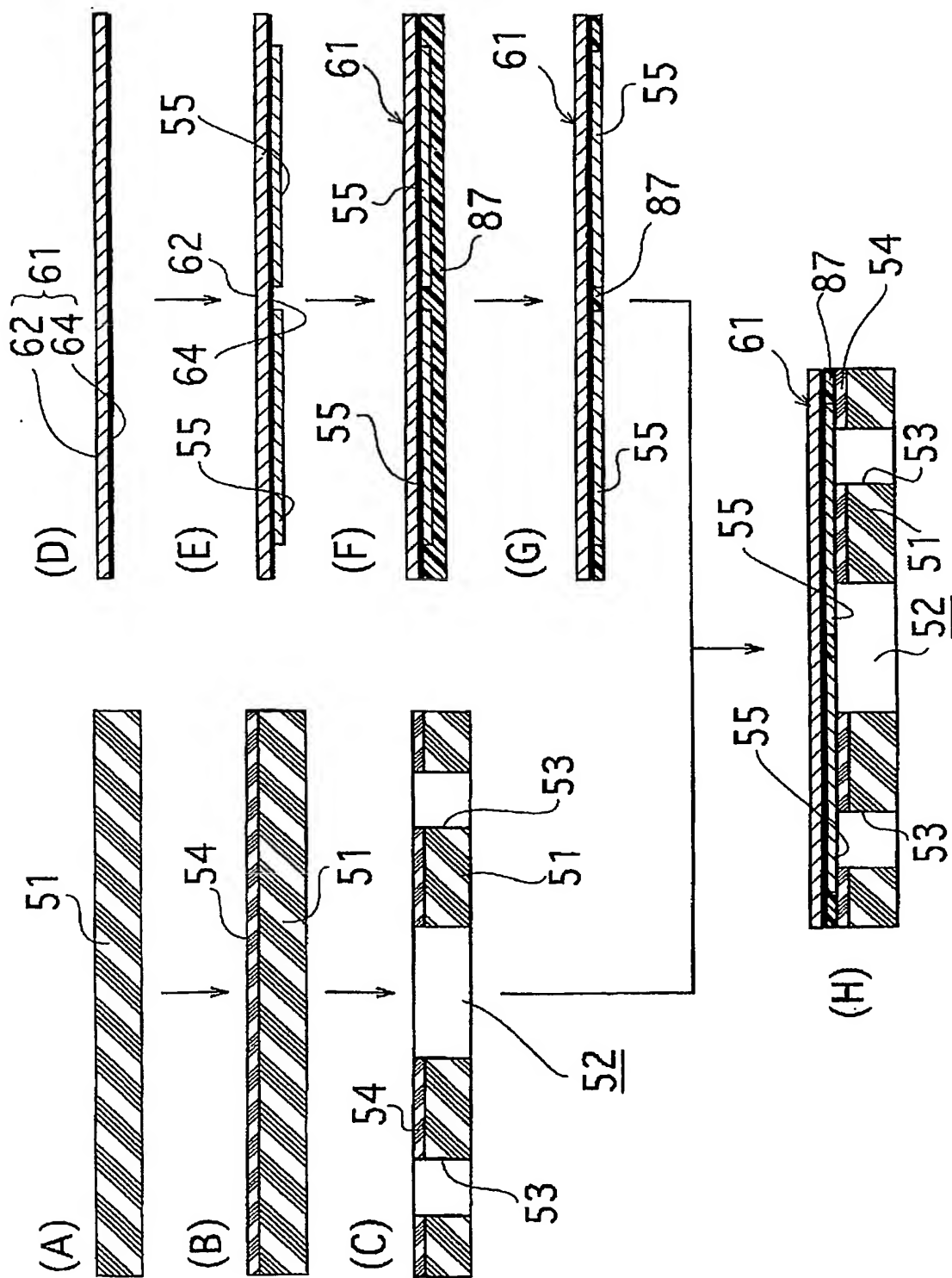




Fig.10A

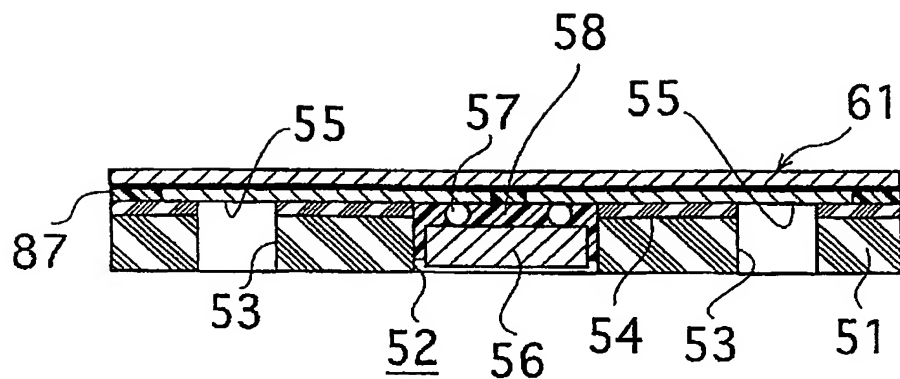


Fig.10B

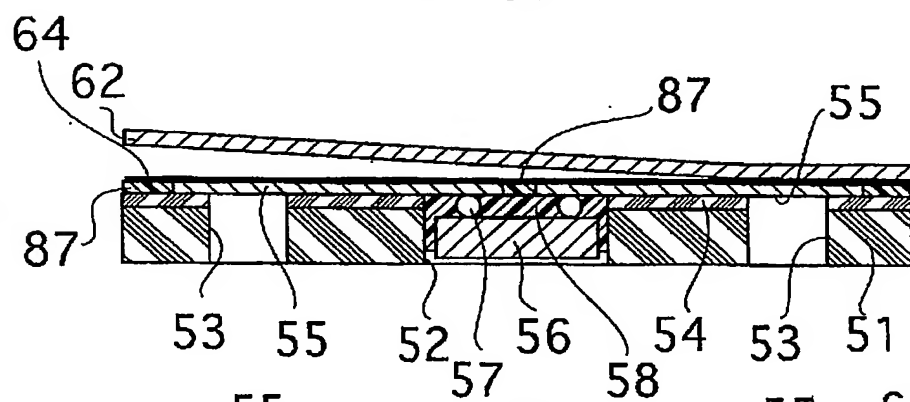


Fig.10C

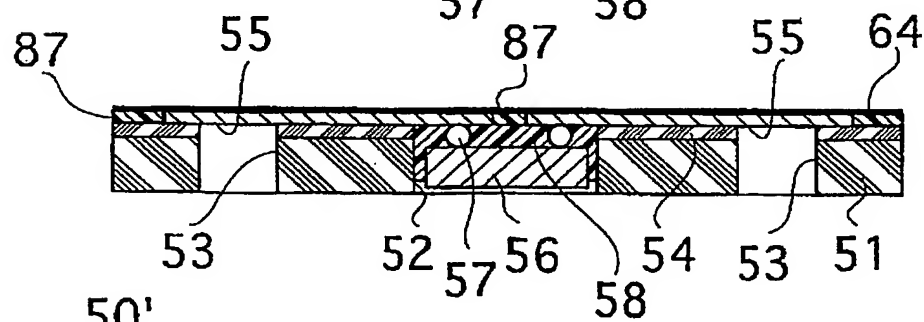
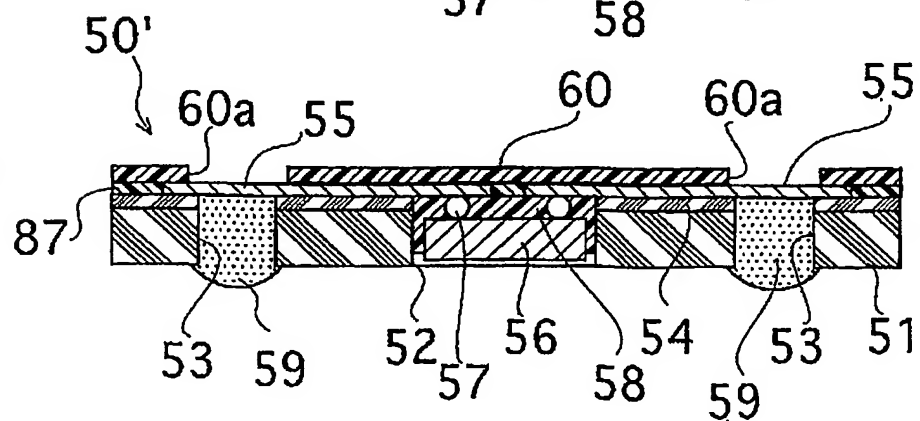


Fig.10D



10/12

Fig.11A

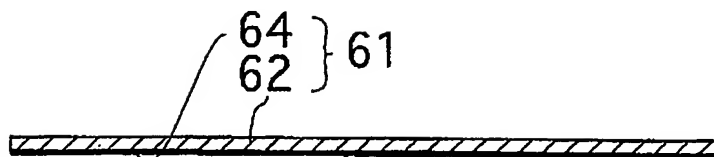


Fig.11B

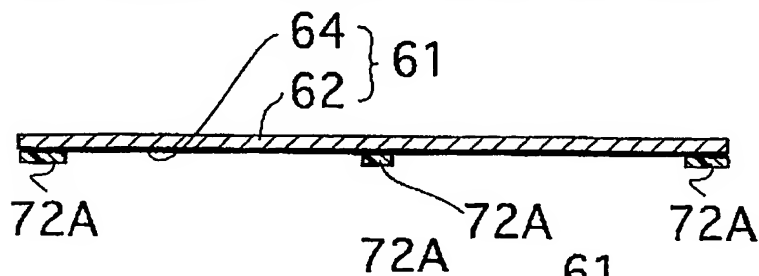


Fig.11C

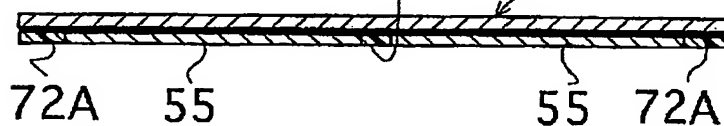


Fig.11D

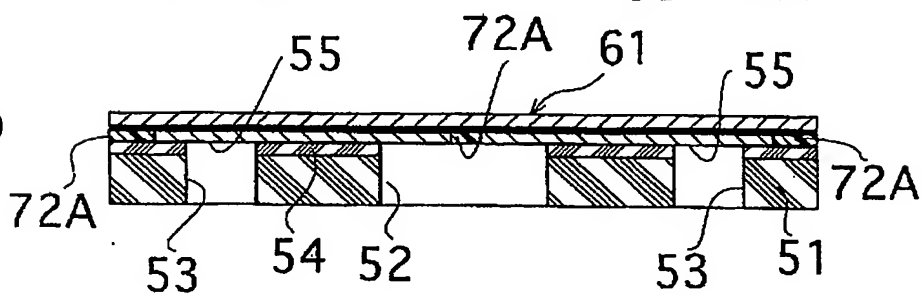


Fig.11E

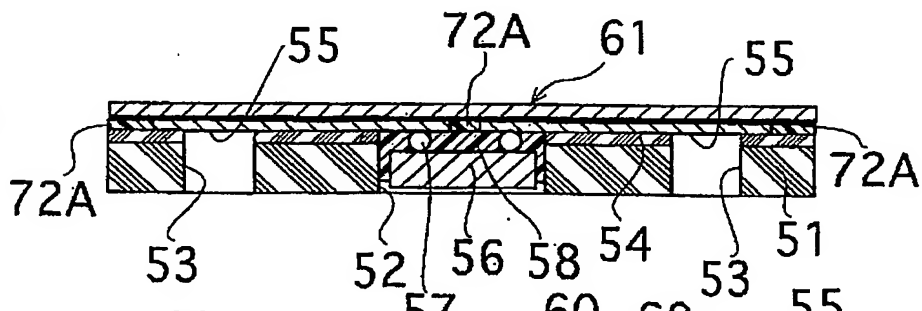
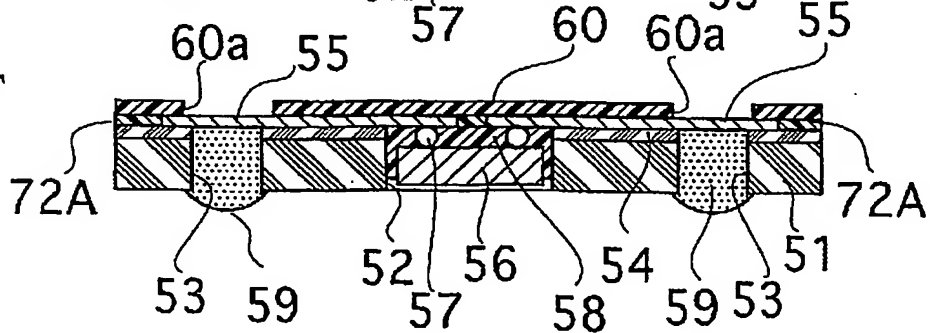
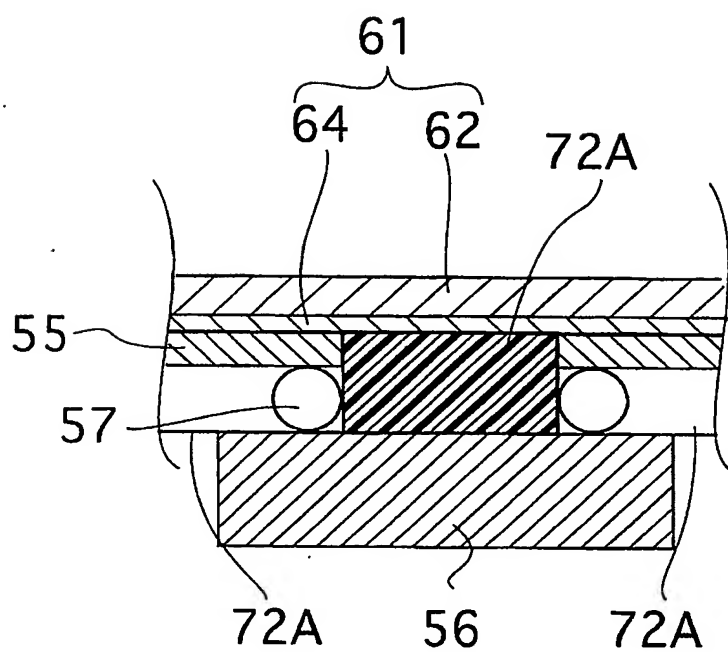


Fig.11F



11/12

Fig.12



12/12

Fig.13A

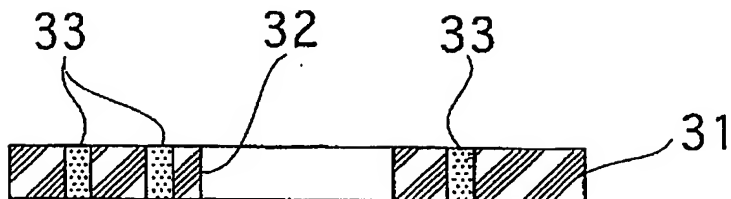


Fig.13B

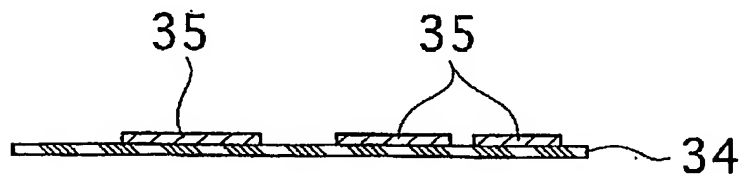


Fig.13C

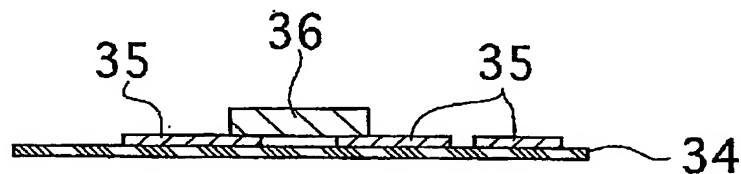


Fig.13D

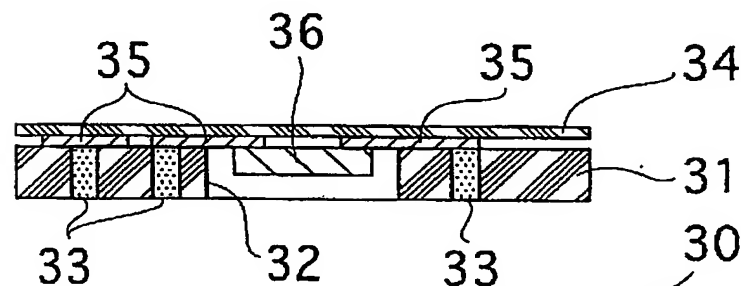


Fig.13E

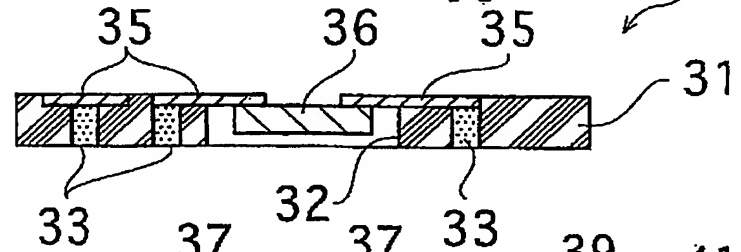
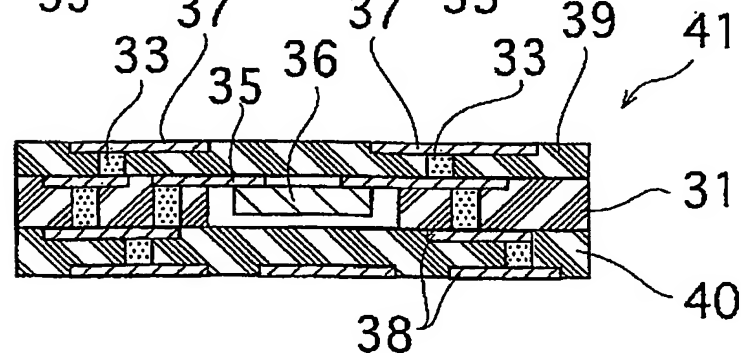


Fig.13F



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07872

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H05K3/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H05K1/00-3/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 63-72189 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 01 April, 1988 (01.04.88), (Family: none)	17-23 1-16
X Y	JP 63-88895 A (Meiko Denshi Kogyo Kabushiki Kaisha), 19 April, 1988 (19.04.88), (Family: none)	17-23 1-16
X Y	JP 1-186697 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 26 July, 1989 (26.07.89), (Family: none)	17-23 1-16
X	JP 2000-183530 A (Hitachi, Ltd.), 30 June, 2000 (30.06.00), (Family: none)	17, 19, 20, 22, 23



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search  
11 September, 2003 (11.09.03)

Date of mailing of the international search report  
24 September, 2003 (24.09.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07872

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3051700 B2 (Kyocera Corp.), 12 June, 2000 (12.06.00), (Family: none)	1-16
Y	JP 8-23166 A (Hitachi, Ltd.), 23 January, 1996 (23.01.96), (Family: none)	4, 11
Y	JP 5-55758 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 March, 1993 (05.03.93), (Family: none)	7, 15
X A	JP 60-170292 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 September, 1985 (03.09.85), (Family: none)	22, 23 1-21

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07872

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claims 1-10, 17-21 relates to a method for manufacturing a printed wiring board comprising a pattern transfer step using a transfer sheet, characterized in that the transfer sheet is made of a metal and the method further comprises a step of melting and removing a part of the transfer sheet in removal of the transfer sheet. The invention of claims 11-16, 22, 23 is characterized in that the conductor pattern on an insulating layer is a bonded electroplating layer. The two inventions are not involved in a single inventive concept.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H05K3/20

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H05K1/00-3/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P 63-72189 A (松下電工株式会社) 1988. 04. 01 (ファミリーなし)	17-23 1-16
X Y	J P 63-88895 A (名幸電子工業株式会社) 1988. 04. 19 (ファミリーなし)	17-23 1-16
X Y	J P 1-186697 A (松下電工株式会社) 1989. 07. 26 (ファミリーなし)	17-23 1-16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11. 09. 03

国際調査報告の発送日

24.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鏡 宜宏

3 S

9341

電話番号 03-3581-1101 内線 3389



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2000-183530 A (株式会社日立製作所) 2000. 06. 30 (ファミリーなし)	17, 19, 20, 22, 23
Y	J P 3051700 B2 (京セラ株式会社) 2000. 06. 12 (ファミリーなし)	1-16
Y	J P 8-23166 A (株式会社日立製作所) 1996. 01. 23 (ファミリーなし)	4, 11
Y	J P 5-55758 A (松下電器産業株式会社) 1993. 03. 05 (ファミリーなし)	7, 15
X A	J P 60-170292 A (松下電器産業株式会社) 1985. 09. 03 (ファミリーなし)	22, 23 1-21

## 第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-10及び17-21は、転写シートを用いたパターン転写工程を有するプリント基板の製造方法において、該転写シートが金属であり、かつ、該転写シートの除去がその一部を溶解除去する工程を含むことを特徴とするものであり、一方、請求の範囲11-16及び22-23は、絶縁層上の導体パターンを接着された電気めっき層とすることを特徴とするものであり、両者は、単一の発明概念に包含されるものとは認められない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**